

# BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 57-132531

(43)Date of publication of application : 16.08.1982

(51)Int.Cl.

B01D 53/26

(21)Application number : 56-018305

(71)Applicant : TOYOBO CO LTD

(22)Date of filing : 10.02.1981

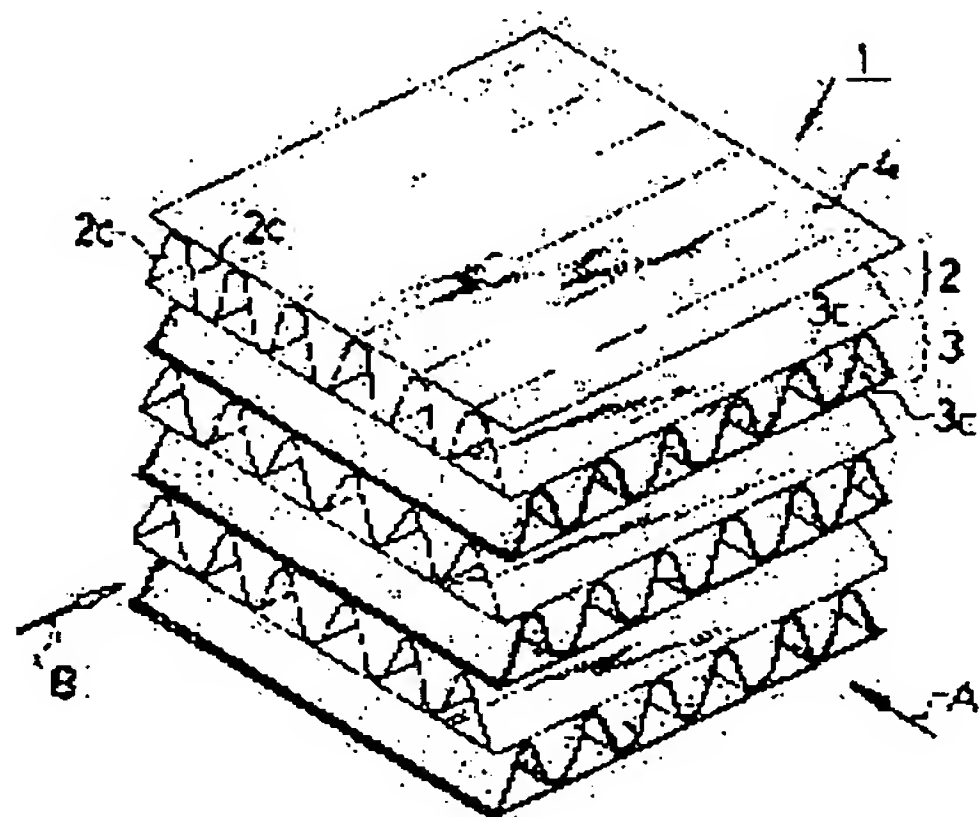
(72)Inventor : IMAMURA YOSHIO  
KISHIMOTO TAKESHI  
SONODA TOSHIHIKO  
DAITO TERUO

### (54) DEHUMIDIFYING ELEMENT

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a dehumidifying element which perform dehumidification while cooling adsorbents efficiently by laminating sheetlike objects having moisture absorptivity and sheetlike objects having no moisture absorptivity alternately.

**CONSTITUTION:** Air permeable elements 2 formed by fusing sheetlike objects absorbing no moisture such as plastic films which are formed into a corrugated shape and separating sheets together and moisture absorbing elements 3 made by forming sheetlike objects having moisture absorptivity such as activated carbon fibers are laminated alternately by crossing their air passages 2c, 3c. To perform dehumidification with a dehumidifying element 1 constituted in this way, cooling air is passed through the element 2 in an arrow B direction while a wet gas is passed in an arrow A direction, so that the heat of adsorption generated when the elements 3 adsorb moisture is absorbed. To regenerate the elements 3, the feeding of the wet gas and the cooling air is ceased, and heating air for regeneration is fed in the arrow A direction, whereby the elements are regenerated.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE RI ANK 11150701

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—132531

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 01 D 53/26

識別記号

庁内整理番号  
6825—4 D

⑭ 公開 昭和57年(1982) 8 月16日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑮ 除湿素子

⑯ 特 願 昭56—18305

⑰ 出 願 昭56(1981) 2 月10日

⑱ 発 明 者 今村嘉男

京都市山科区御陵血洗町 9—15

⑲ 発 明 者 岸元武士

敦賀市東洋町 9—2

⑲ 発 明 者 園田敏彦

敦賀市東洋町 4—33

⑲ 発 明 者 大東照夫

敦賀市東洋町 9—4

⑳ 出 願 人 東洋紡績株式会社

大阪市北区堂島浜 2 丁目 2 番 8 号

㉑ 代 理 人 弁理士 植木久一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

除湿素子

## 2. 特許請求の範囲

(1) 水分吸着性能を有するシート状物を波形に折り曲げ、その片面若しくは両面に水分吸着性能を有し若しくは有しない分離用シートを当接させ、多数の通気路を並列させて形成した水分吸着用素材と、非水分吸着性のシート状物を波形に折り曲げ、その片面若しくは両面に非水分吸着性のシート状物を当接させ、多数の通気路を並列させて形成した通気素材とを、これらの通気路が互いに交差する様に交互に積層して構成したことを特徴とする除湿素子。

(2) 特許請求の範囲第 1 項において、水分吸着性能を有するシート状物は、活性炭素繊維を主材として形成したものである除湿素子。

(3) 特許請求の範囲第 1 又は 2 項において、水分吸着性能を有するシート状物は、水分吸着性能を有し若しくは有しないシート状物に水分吸着剤を

担持させて構成したものである除湿素子。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は除湿装置の一部に設ける除湿素子の構成に関し、特に水分吸着性能を持つた材料で形成した通気路形成素材と、水分吸着性のない材料で形成した通気路形成素材とを交互に積層配置し、水分吸着材通気路側に湿り気体を通して除湿すると共に他方側に冷却用通気を適用して、除湿された気体の絶対湿度を下げる様にしたものである。

気体中に含まれる水分を取り除くために各種の除湿装置が利用されており、これらの多くは水分吸着剤に湿り気体を接触させる様にしたものである。また水分吸着剤としては、モレキュラーシーブ、シリカゲル、アルミナ等が多く利用され、これらの吸着剤は一般に粒状である。従つて例えば空気の除湿に当つては、これらの吸着剤を通気性容器に収納して湿り空気を通し水分を吸着させて空気を乾燥させている。一方水分吸着剤に湿り空気を接触させる場合は、吸着熱が発生して空気の温度が上昇し、関係湿度が低くなつて空気の絶対

湿度が下がりにくくなると共に水分吸着効果が低下する。その為通気除湿中は、吸着剤層を冷却する必要があり、吸着剤粒状物充填層中に冷却コイル管等を配設して、冷媒を通しながら熱を吸収することが行なわれている。しかるにこの様な冷却手段では、吸着剤充填層の全体にコイル管等を配設するため大型の充填層を設ける必要があり除湿装置が大型となる外設備費も高騰させることになり実用的でない。これらから除湿装置における水分吸着剤配置部は小型で構成できると共に除湿性能がよく且つ通気抵抗が少なく効率のよいものが望まれる。

本発明はこれらに附目し鋭意検討の結果到達したもので、特に吸着剤を効率よく冷却しながら除湿できる様な除湿素子を提供しようとするものである。しかしてこの様な本発明とは、水分吸着剤で形成し或は水分吸着剤を担持させ若しくは水分吸着性を付与した水分吸着性能を有するシート状物を、山形、鋸歯形、円曲線形等の波形に折り曲げ、その片面側若しくは両面側に該シート状物若しく

(3)

(以下単に吸着素子という) 8 とが、互いにその通気路 20、80 を交差(図示例では直交的に交差)させて交互に積層して構成される。尚図はこれらの素子を互いに方形面積で形成すると共にこれを 8 枚積み重ねて構成したものを示したが、矩形面としたり、或は多数枚を組み合わせて構成してもよく、これらは除湿装置の構成によつて適当に設計変更できる。そして吸着素子 8 側には矢印 A で示す様に湿り気体が通過し、通気素子 2 側には矢印 B で示す様な冷却用気体が通過する。尚図ではこれらの気体が夫々直行的に交差するものを示したが、斜向して交差する(後述)様にしてもよい。

他方これらの通気素子 2 及び吸着素子 8 は夫々次の様に形成される。即ち通気素子 2 としては第 2 図に示す如く、水分を吸着しないシート状物例えばプラスチックフィルムを段ボール成形機等を利用して波形に成形し、折り曲げ材 2a とする。そしてその片面(図示)若しくは両面に折り曲げ成形面とほぼ一致する様に裁断した分離用シ

(5)

は水分吸着性能を有しない他の分離用シートを貼合成は圧接して当接させ、前記折り曲げによる多数の通気路を並列させて形成した水分吸着用素子と、水分吸着性能のないシート状物を前記と同様に波形に折り曲げ、その片面若しくは両面側に、同じく水分吸着性能のないシート状物を前記と同じ様に当接させて多数の通気路を並列させて形成した通気用素子とを、これらの並列通気路が互いに交差する様に交互に積層して構成したものである。

以下本発明を図面に基づいて詳細に説明するが、図は本発明の具体的な実施の一例を示すもので、本発明除湿素子は図示例に限定されず、前・後記の趣旨に徴して形状及び材料を変更したり、或は構成並びに設計の一部を変更しても同様の効果を得ることができる。

第 1 図は本発明に係る除湿素子 1 を構成する単体の一例を示す見取図で、冷却用の気体を通す通気素子(以下単に通気素子という) 2 と、湿り気体を通してその水分を吸着する水分吸着素子

(4)

ート 2b を、折り曲げ材 2a の山頂若しくは谷底外面に貼合若しくは融合して形成する。よつて通気素子 2 は、折り曲げ材 2a と分離用シート 2b とによつて、折り曲げ方向に沿つて多数の通気路 20 (第 1 図) が形成される。一方吸着素子 8 としては第 8 図に示す様に、水分吸着性能を有し或は吸着性能を付与したシート状物を、前記通気素子 2 の折り曲げ材 2a で述べたと同じ様に折り曲げ材 8a とし、その片面若しくは両面に、分離用シート 8b を接合して形成するが、該吸着素子 8 における分離用シート 8b としては、折り曲げ材 8a と同じ吸着性能を持つたシート状物としたり或は非吸着性の材料としてもよく、必要によつては分離用シート 8b を片側のみ非吸着性材料としてもよい。またこの接合に当つては貼合、融合等自由に選択できる。

ところで吸着素子 8 を形成するためのシート状物としては、水分吸着性能を有する材料である限り適当なものを選択できるが、特に好ましいものは活性炭素繊維(又はこれに塩化リチウムの様な

(6)

吸水性塩類を担持させたものを含む)のみ若しくはこれを主材として形成した、編織布帛、絨織織合体、不織布等である。そして活性炭系繊維は、ベンゼン平衡吸着量が100mg/g以上のものが好ましく、その原料繊維としては、木綿、麻等の天然セルローズ繊維のほかパルプ繊維、再生セルローズ繊維、ポリビニルアルコール系繊維、アクリル系繊維、ポリアミド系繊維等であつて、必要に応じて耐炎化剤を含有させた後炭化させ、更に高湿で賦活させることによつて得られる。また炭素繊維単独では強度が十分でないので、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリアクリロニトリル系又はポリビニルアルコール系等の熱可塑性短繊維又はガラス繊維、木材パルプ等の非熱可塑性短繊維と混合してシート状にする。活性炭系繊維の含有量は25~95重量%が好ましい。又吸水性塩類を担持させる為には、このシート類を塩化リチウム等の水溶液に浸してから乾燥させる。例えば10%LiCl水溶液に浸した後遠心分離等によつて水分を除き、しかるに後乾燥させる。1.100

(7)

一方通気素材2及び吸着素材8に形成される通気路20, 80は、夫々折り曲げ材2a, 3a及び分離用シート2b, 3bによつて形成されるが、該通気路20, 80の高さ及び間隔は2~20mmの範囲で形成することが好ましく、これらは除湿素子の配設構成、用途及び処理風量によつて適当に設計変更できる。この様に構成する除湿素子1では第1図で説明した様に湿り気体が矢印A方向に通過しながら吸着素材8に水分を吸着させ、該素材8の上下に当接する様に配設された通気素子2に冷却用空気を通して、吸着素材8に発生する吸着発熱を吸収する。また吸着素材8の水分吸着剤を再生する場合は、除湿空気、冷却用空気の送り込みを止め、矢印A方向(若しくはAと逆方向)に前記した如き再生用加熱空気を送つて再生する。また該素子1の各通気素材2と吸着素材8とは、前記フィルムによる分離シート8bのみを介して接合してもよく、これらのフィルムは実質的に気体透過性がないので混合するおそれはなく、吸着熱は分離シート8bを介して有効に吸収できる。

(9)

担持量は水分吸着剤量に対し10%以下が好ましく、これより大きくなるとLiClが使用中に分離することがあつて好ましくない。又本発明除湿素子1を構成する前記通気素材2、形成材料2a, 2b及び吸着素材8は分離用シート8bとして形成されることもある。またプラスチックフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリアミド、ポリアクリル樹脂のフィルムが使用できる。そしてこれらのフィルムとしては、吸着素子8側に、水分吸着剤を再生するため約80%の再生用空気を通すので80%以上の耐熱性を有するものであること、又除湿空気が産業用排ガスの様に有機溶媒等を含む場合は耐薬品性の素材を選定しなければならない。そしてフィルムとしては透明であつても不透明であつてもよいが、2軸延伸によつて製造したものが強度の点において好ましい。またこれらのフィルムの厚さは、12μ~150μのものが利用できるが好ましくは50μ~100μである。

(8)

尚これら素材2, 8の形成に当つては、裁断して折り曲げ加工した折り曲げ材2a, 3aと裁断して接合する分離用シート2b, 3bを説明したが、前記各シート状物を夫々成形加工機に供給して、通気素子2或は吸着素子8を夫々連続成形品として取り出し、適当に裁断して形成し、これらを積層してその頂面若しくは底面側に他の分離用シートを配設して除湿素子1を構成してもよい。

第4図は本発明除湿素子1を適用した除湿装置の一例を示すフロー図で、室内5の空気を除湿するものを示す。除湿装置主要部6は密閉形箱体で構成され、その周面側に各通気路連結部が形成されている。そして該箱体内に前第1図の如き除湿素子1が装入される。尚フロー図は該除湿素子1が横倒しにして装入されるものを示しており、各4隅部に気体溜め部を形成し矢印A方向に吸着素材8が、矢印B方向に通気素材2の夫々通気路が貫通して形成されている。室内5の湿り空気はプロワ7によつて除湿素子1の前記吸着剤に水分を吸着し除湿空気となつて室内5に返還される。ま



た同時にブロー8によつて冷却用空気が、除湿素子1に矢印B方向に送り込まれ、吸着熱を除去する。そして吸着剤が飽和したらブロー7, 8を停止し、ブロー9を運転して再生用熱風を除湿素材8側に送つて再生する。この排ガスは熱交換器11で取り入れ空気と熱交換される。再生用の取り入れ空気は補助加熱器10によつて加熱される。尚室内5の除湿を、再生時に停止させたくない場合は、除湿素子1を複数個設けて切替える様に構成すればよい。

本発明除湿素子は、この様に構成するので吸着熱を除去しながら除湿するので除湿効果が高い。即ち低絶対湿度の空気が得られる。尚温度を下げると関係湿度が上昇し、関係湿度の高い方が平衡吸着量が大きく除湿効果が高い。また素子を構成する素材は、その通気路が折り曲げシート材で形成されるので通風圧損が極めて小さい。また軽量で構成することができる。更に活性炭素繊維を用いることによつて低温で再生できる(80~80℃)。また繊維集合体のシート状物で形成するの

01)

低下した。絶対湿度は $0.003 \text{ kg} - \text{H}_2\text{O} / \text{kg} - \text{乾}$ 空気であつた。又吸着剤が飽和して空気の関係湿度が80%に上昇したとき冷却空気及び除湿空気の送入を停止、70℃の加熱空気を約10分間送ることにより、元の状態に再生できることが分つた。

(2)実施例1と同じ除湿素子を用い、同じ条件であるが冷却空気を止めて実験を行なつた。得られた除湿空気は、温度82℃で関係湿度は20%であつた。この空気の絶対湿度は $0.006 \text{ kg} - \text{H}_2\text{O} / \text{kg} - \text{乾}$ 空気であつた。尚除湿素子1としては、第5図に示す様にそのコーナ部を積層方向に沿つて、樹脂材に浸けて樹脂支柱12としたり、或は樹脂支柱に代つて棧材で形成した枠組体の一方側から挿設して構成してもよい。またこれらは正方形面で形成したが変形面として、夫々の通気路を傾斜させても同様に利用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明除湿素子の一例を示す見取図、第2図及び第8図は夫々通気素材及び吸着素材の

で再生時間を短かくできる(5~10分)。

以下具体的な実施例について述べる。

(1)セルローズ繊維を前駆体とする活性炭素繊維70部、ポリアクリロニトリル系パルプ80部から成る紙料液より、通常に用いられる抄紙機で抄紙し、目付 $50 \text{ gr} / \text{m}^2$ の活性炭素繊維シートを得た。一方厚み $50 \mu$ のポリエチレンテレフタレートフィルムを用意し、この2種類のシートを通常の片ダンボール製造機により、波形材が活性炭素繊維シートである段ボール状シート(吸着素材8)を製作した。次に同じ片ダンボール製造機により厚み $50 \mu$ のポリエチレンテレフタレートフィルムの段ボール状シート(通気素材2)を製作した。そしてこれら2種の段ボール状シートを交互に且つ通気路を交差させて積層し、一辺が80cmである立方体の除湿素子1を形成した。この除湿素子に、温度25℃、関係湿度80%の空気を吸着素材8側に送り込み、通気素材2側に25℃の外気を通して冷却した。この条件で除湿された空気の温度は26℃であり、関係湿度は15%に

02)

構成例を示す展開見取図、第4図は本発明除湿素子を適用した除湿装置の一例を示すフロー図、第5図は除湿素子の他の構成例を示す見取図である。

- |               |            |
|---------------|------------|
| 1 … 除湿素子      | 2 … 通気素材   |
| 8 … 吸着素材      | 4 … 頂板     |
| 5 … 室内        | 6 … 除湿装置   |
| 7, 8, 9 … ブロー | 10 … 補助加熱器 |
| 11 … 熱交換器     | 12 … 樹脂支柱  |

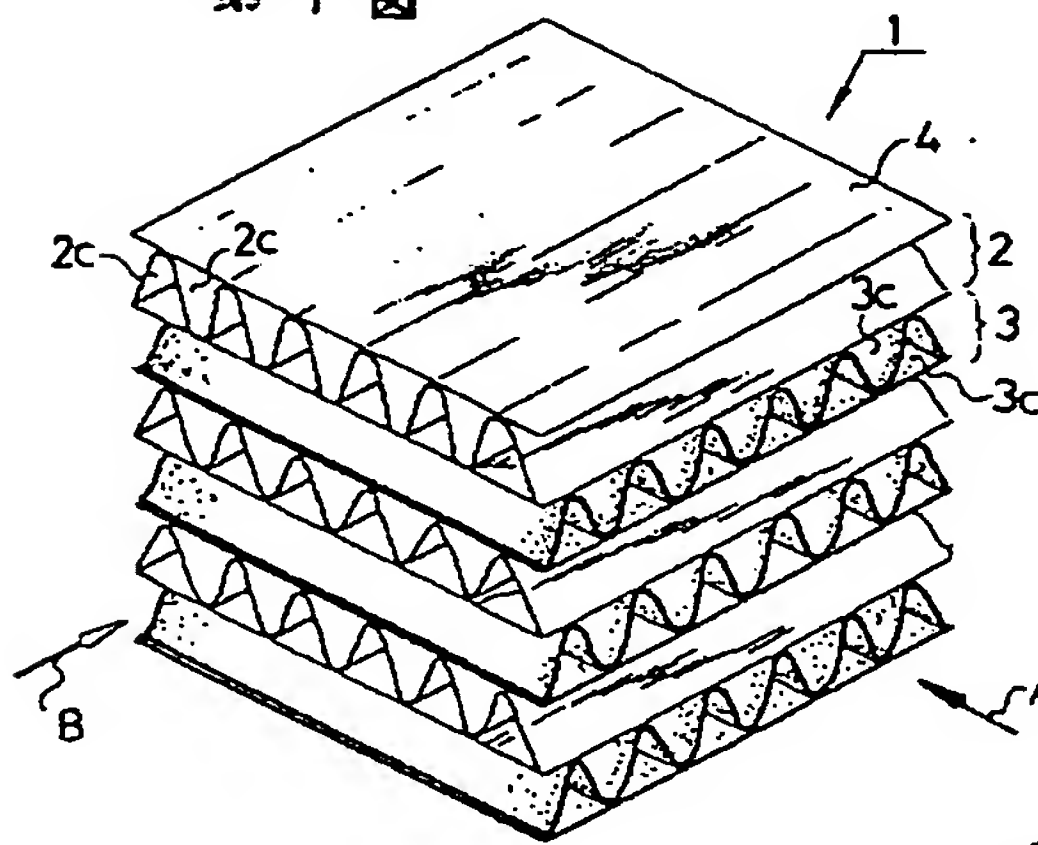
出願人 東洋紡績株式会社

代理人 弁理士 植木久一

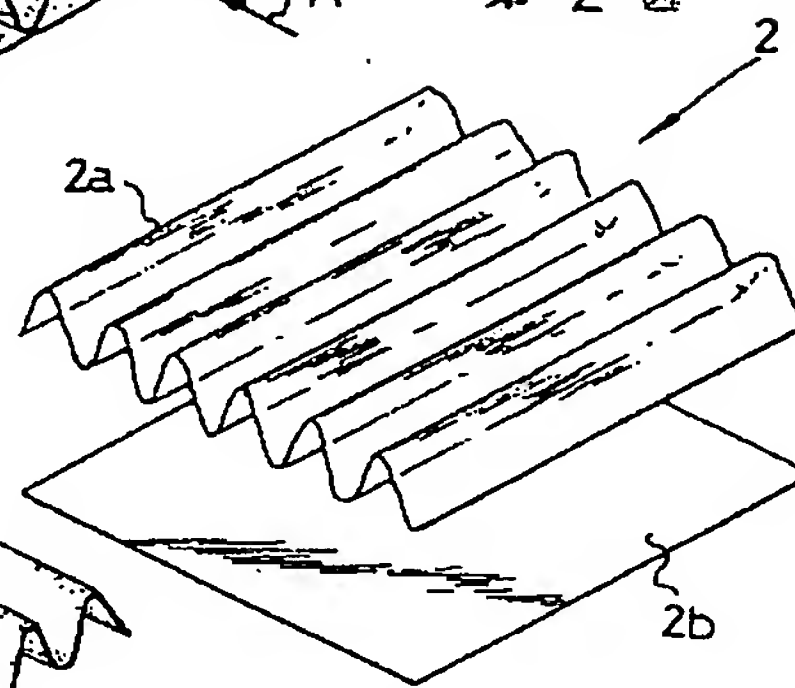


03)

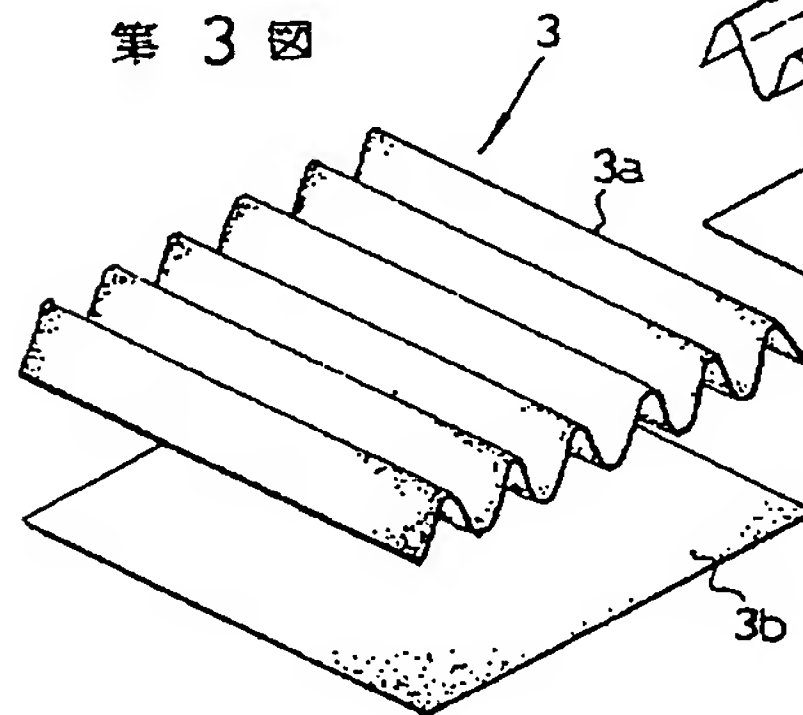
第 1 図



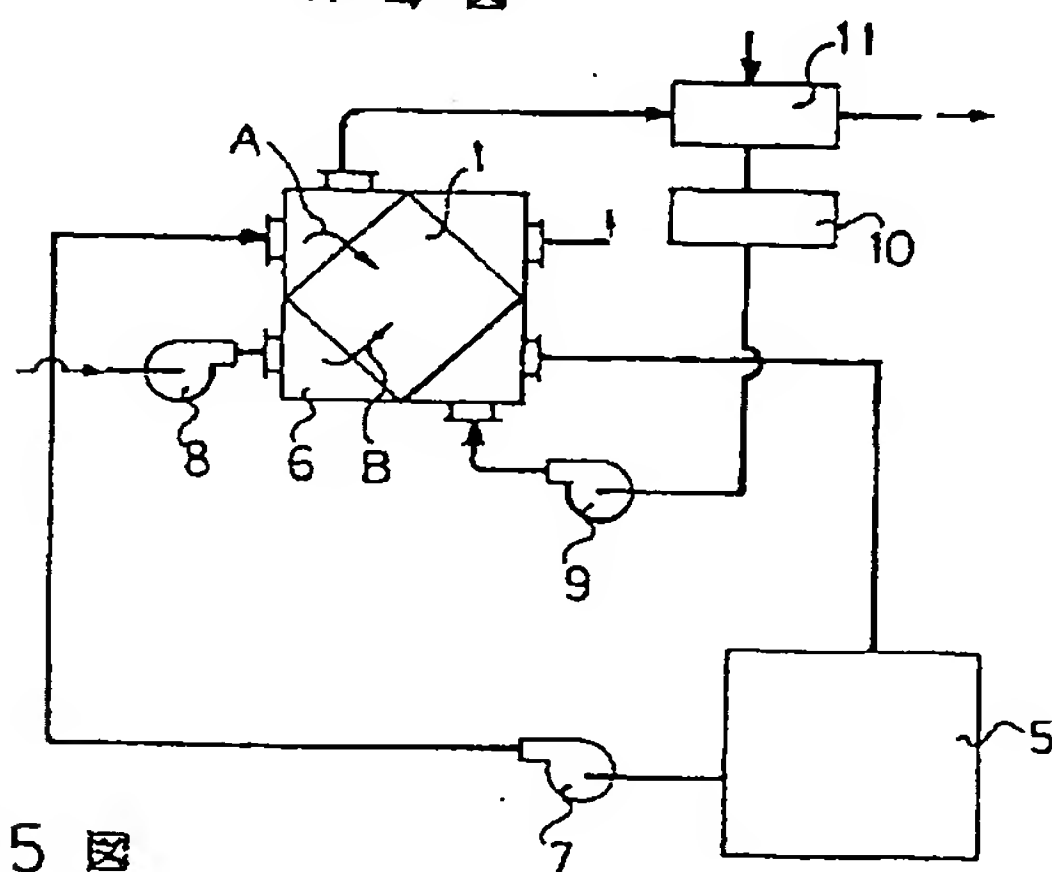
第 2 図



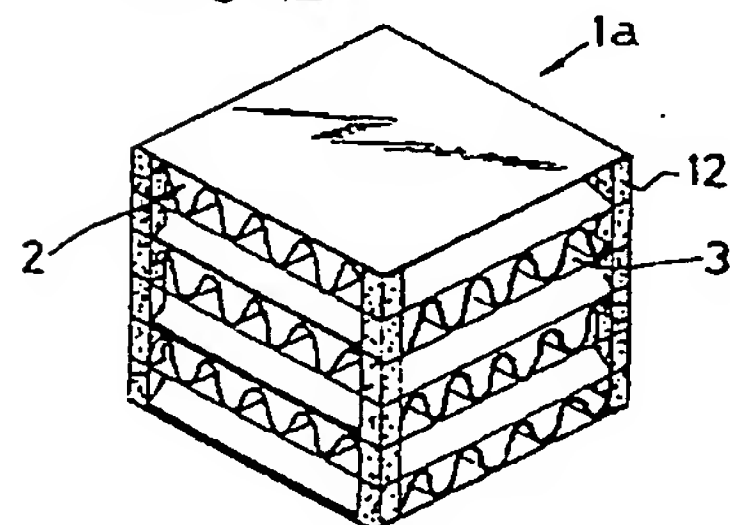
第 3 図



第 4 図



第 5 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**